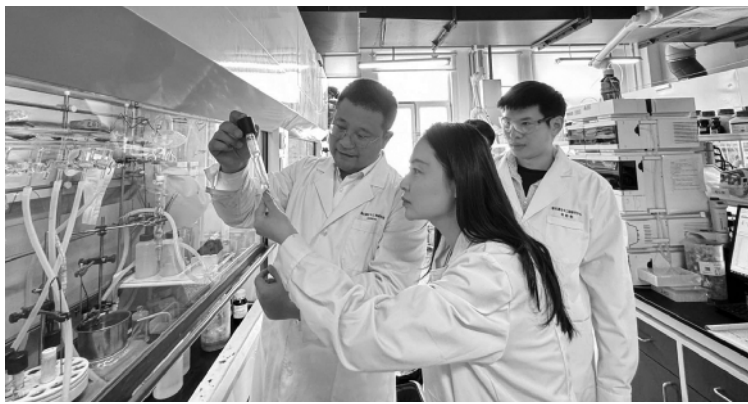


王庆刚的十二时辰

■本报记者 廖洋 实习生 王冰倩



王庆刚团队在岳阳生产一线。



王庆刚(左一)向记者介绍实验。



王庆刚欣喜地展示岳阳生产的橡胶新产品。受访者供图

腊月二十四,周六,6点33分,D25次列车缓缓驶上青岛火车站。

背着跟随他走南闯北的双肩包,中国科学院青岛生物与过程能源研究所(以下简称青岛能源所)催化聚合与工程研究中心主任王庆刚走下火车。在寒冷的北风中,他大步流星地直奔出租车乘车点。

来不及回家休息,刚从北京出差回来的他直奔位于崂山区松岭路的办公室。

从新材料到生产线

7点32分,“哗哗哗”,拧开办公楼卫生间的水龙头,王庆刚用冷水洗了把脸,洗去了4天内辗转3000多公里、通宵坐车8小时的疲惫。随后,他走进办公室,抽出办公桌上的抽纸擦了擦脸,并换了身干净衣服。

8点,王庆刚精神抖擞,准时抵达研究所行政楼211会议室,进行一场重要的线上答辩。

一小时后,《中国科学报》记者在办公室见到了返回的王庆刚——接下来,是中心固定的例会时间。

王庆刚团队与中石化湖南石油化工有限公司合作,历经5年,终于在2023年底完成了年生产能力达3万吨、年产值达4亿~5亿元的橡胶生产线建设。不久前,生产线成功完成试车。

“有一个好消息,第一批200吨橡胶即将生产下线啦!”例会上,王庆刚欣喜地告诉大家。

溶聚丁苯橡胶是王庆刚的研究内容之一。它既可以提高轮胎的抗湿滑性和安全性,又能降低滚动阻力和油耗。但遗憾的是,我国高性能溶聚丁苯橡胶几乎完全依赖进口,被工业和信息化部明确列为我国的“卡脖子”技术产品。

针对这一情况,王庆刚带领团队历时8年多研发出铁系梳枝丁戊橡胶新材料,解决了这

个难题。

2023年,他带领团队完成7.5万条高性能轮胎的生产示范,证实铁系梳枝丁戊橡胶轮胎抗湿滑性能优异,刹车距离缩短近10%、滚动阻力下降约5%,同时产品成本也有效降低。2024年2月,他带领团队向前跨进了一大步,建成一条真正具备生产能力的生产线。

“走,去实验室看看。”10点16分,开完例会,王庆刚起身走向实验室。

他从白色的实验服里拿出随身携带的记号笔,在实验室的透明玻璃上写下一行行化学方程式,又对着研究装置边举例,边比画。

“化学回收可能是石化行业未来最大的利润增长点之一。我们的C-X高分子解聚循环研究正进入关键时期,预计2024年8月自主完成千吨级产业化装置建设。”王庆刚充满信心地告诉《中国科学报》。

从“低谷”到“国际首次”

“王主任,终于见面了。”14点30分,一家杭州橡胶企业的代表准时走进王庆刚办公室。

“王老师不出差时,一般会接待企业来访,每周至少1~2家。”团队成员王亮说,“企业多是前来寻求合作研发机会的。现在的中心是‘香饽饽’,但从前可不是这样。”

2015年3月,王庆刚结束在德国马普煤炭研究所的博士后阶段研究工作,回国加入青岛能源所并担任研究组组长。

新创建的团队该如何确立研究方向?王庆刚回想起硕博导师,中国科学院院士唐勇多次对他的叮嘱:“一定要和国家需求相结合,和研究规划相结合,做重要且实用的化学,做日常生活与国家需求真正结合的研究。”

基于此,他最终转到高分子材料方向——高性能轮胎橡胶新材料的创制和应用。

“当时研究组科研经费不足,不少成员迫

于现实经济压力而离职。科研工作也很难转化,一时之间难以拿出证明性成果。前3年,我们跑了几十家化工企业,却常被质疑能否自主研发出原创性材料……”提及往事,团队成员赵雯不禁唏嘘。

“第三年是最低谷,团队几乎濒临解散。我就是那时进入研究组的。”中心博士匡佳说,“那一年,所里总结述职时,王老师说,‘我们全组人愿意拿最低工资,但是请允许我们继续干,未来我们一定行!’王老师的精神打动了大家,除了拼搏,我们别无选择!”

转折发生在2018年,王庆刚与湖南巴陵石化开展了合作。那年冬天,团队成员第一次远赴2000公里外的湖南开展工程化试验。

当时,由于聚合物胶料分子量太高,胶料挂壁堵塞严重。为解决这一问题,王庆刚带着团队成员同工厂的技术人员一起,戴上线手套一点点将挂壁的胶料搓掉,被堵的聚合釜被搓得跟新釜一样。

“聚合釜里有溶剂,干完活,我们的手都掉了层皮。”一同参与这场试验的副研究员侯鸿斌告诉《中国科学报》。也正因此,巴陵石化的负责人深受感动,感慨“从没见过这样的科研团队”。

“只要干不死,就往死里干!死也要死在冲锋陷阵的路上!”王庆刚感到一股强大的意志力支撑着他。“这个科研方向一定行,未来一定会出大成果!”

与企业协同攻关1000多天后,铁系梳枝丁戊橡胶工程化试验一次开车成功。研发团队突破了铁系梳枝丁戊橡胶可控稳定的工程化放大技术,于2023年完成了国际首次万吨级产业试生产。

青岛的腊月,天黑得早。16点47分,王庆刚

送走企业代表一行。接着,他打开电脑,开始审批各类文件、回复邮件、写申请书……

19点07分,“咚咚咚”,王庆刚办公室的门再次被敲响,这回走进来的是前来请教业务发展问题的学生。

“我始终认为,学生培养与研究团队的建设一样重要。”王庆刚说,他就深受国内外两位导师的影响。

“做有情怀的科学家”“国家要培养的是科研工作者,而不是科研民工”,这是导师唐勇的教导。而他的博士后导师则是2021年诺贝尔化学奖获得者Benjamin List。回国时,Benjamin鼓励他一定要“挑战新领域”。

“从1到2”,可以循着先前的步骤向上叠加;而“从0到1”,该如何做呢?

8年多时间里,王庆刚给出了答案。他始终以“原创性、系统性、用得上、有影响”来要求自己。2023年,Benjamin发邮件给王庆刚,对他目前取得的成果大为肯定。

学生起身离开已是50分钟之后,月亮此时已高挂在墨黑色的空中,但王庆刚却没有打算下班。

“每天晚上最安静,这段时间能用来发呆和思考,让我从繁杂的事务中解放出来。”在无人打扰的晚上,王庆刚总是一个人静坐在办公桌前,在脑海中制定“战略规划”,在纸上奋笔疾书。

再抬起头时,时针已过10这个数字,这是前一晚他踏上D25次列车的时间。



从“情怀”到“规划”

青岛的腊月,天黑得早。16点47分,王庆刚

海域天然气水合物领域首个矿产调查标准正式实施

本报讯 记者从中国地质调查局广州海洋地质调查局获悉,由该局牵头、中国地质调查局青岛海洋地质研究所与发展研究中心参与编制的中国地质调查局标准《海域天然气水合物矿产调查规范》(DD 2023-08)已通过审定,并于近日正式实施。该标准是海域天然气水合物领域首个矿产调查标准。

该标准在已有石油、天然气和矿产资源调查相关标准的基础上,结合长期海域天然气水合物矿产调查工作实践编制而成,在海域天然气水合物矿产调查的目的任务以及研究与设计编审、调查作业、数据处理与实验测试分析、资料解释与综合评价、成果编制与提交、质量控制等方面提出了基本要求,适用于海域天然气水合物矿产调查工作。

(朱汉斌)

2月20日,云南省红河哈尼族彝族自治州蒙自市冷泉镇,保险公司工作人员为一头牛进行面部识别,准备办理保险。

近年来,中国人寿在云南省红河哈尼族彝族自治州各地通过“牛脸识别”技术为农户养殖的牛上保险,消除群众养牛的后顾之忧,助力发展壮大养牛产业。该技术通过牛的面部信息采集快速创建3D特征数据库,建立牛的身份识别管理系统,确保承保标的的真实性、唯一性,大大简化承保标准和理赔审核流程。图片来源:视觉中国



让一流人才脱颖而出,原创大摸底是关键一招

■刘益东

实现科技自立自强需要数量充足、分布合理的原始创新,加强原始创新,实现科技自立自强是我国科技界的重中之重与当务之急,因此,应该出台具有针对性的加强原始创新的政策。

但是笔者认为,目前,重视原始创新往往只是重视获得权威大奖的原始创新,此外的大部分原始创新及其完成人并未受到应有的重视,这一局面不扭转,原始创新能力难以提升。

关于原始创新的流行说法是,“原始创新是前所未有的重大科学发现、技术发明、原理性主导技术创新成果”。这是比较模糊的,如果据此定义,许多成果都自认为或被推荐为“从0到1”,盘点出来的原始创新成果会参差不齐甚至鱼目混珠。

实际上,原始创新是指取得突破性进展而开辟新领域、引领新方向的重大创新,是源头活水,是“从0到1”,且“1”须为新领域、新方向。我国“973”计划研究组的专家也认为,原始创新是指开拓新领域、引领新方向和孕育新学科的重大创新。对原始创新的这种理解也是国际学术界与科技界上的共识。

原始创新的概念界定清楚了,一流人才的

标准也随之明确——一流人才是做出原始创新的杰出人才,做出一项原始创新成果就足以认定。所谓拔尖人才、顶尖人才就是因为有“尖”——原始创新成果,才能被视作一流人才。(注:本文所述一流人才、一流学科,均指世界一流)

笔者认为,关于原始创新,有五点需要厘清。一是完成原始创新包括三个环节:做出一发表一承认,在得到承认之前,它不是原始创新,只是一个普通成果,甚至只是一个“错误”。

二是依据权威大奖认定原始创新固然有效,但有三点不足:获奖时间滞后、大奖覆盖面窄(不少交叉学科、新兴学科、综合研究等没有设置大奖)、中国学者在国际上缺少公平获奖机会。目前这种只重视获大奖的原始创新的现象,埋没了多数最该得到重视的原始创新,忽视了最该得到重视的原始创新主力军。

三是原始创新者与擅长发表国际顶刊论文者,除少数重叠外,多数情况下是“两股道上跑的车”。做出原始创新的一流人才,在科研上敢啃“硬骨头”,十年磨一剑,力图取得重大突破,获得重大发现,在国际顶刊上发表论文不是他们优先考虑的事项,他们不屑于或不善于

“凑论文、拼关系、争帽子”。

四是原始创新是拥有卓越创造力的一流人才的作品,曲高和寡。原始创新者在“五唯”环境中是弱势群体,正如徐匡迪院士所指出的,中国颠覆性技术是被专家“投”没的。

五是展示原创成果的诸要点可凸显其原创性,一目了然。“原创成果四要点”包括:标志贡献一句话及突破点四要素,发表问题系列论文论著或专利清单,获奖、转载、引用、受邀报告等学界好评,国际国内同类工作的盘点比较及优势。这些特征鲜明,高下立判。

综上所述,澄清原始创新的内涵,认清原始创新的特点,即可推出具有针对性的政策,排除“五唯”干扰,使做出原始创新的一流人才及时脱颖而出。

目前不少高校重金揽才,动辄用几千万元、上亿元延揽“高帽”人才,为的是争取资源、争取大项目,为的是让“高帽”人才多发国际顶刊论文和顶刊论文,以巩固、提升高校及专业的国际排名。高校与“高帽”人才互利互助、各得其所,这就是“互利”机制,体现出高校对“高帽”人才的高度重视。

遗憾的是,这种互利机制与加强原始创新

无关,浪费严重。我们需要的是促进原始创新的“互利”机制。例如,如果自上而下明确地将原始创新的数量及分布列为“双一流”高校和一流学科建设的主要指标,原始创新者将成为高校争相礼聘的“香饽饽”。

笔者建议,相关部门进行原创大摸底。注明原始创新是开辟新领域、引领新方向的重大创新,“从0到1”的“1”是新领域、新方向,可杜绝包装假冒;加之填报“原创成果四要点”,使原始创新成果表述规范、有据可查。

同时,笔者建议甄选一流学科建设的学术带头人。学术带头人应为做出过原始创新的一流人才,只有如此,才可能在国际前沿引领学科发展。

概念澄清(何谓原始创新)、专业保障(在专业学者群体内盘点)和自上而下(由政府部门发布文件),可确保大摸底的质量与效果。而勇于争先的高校将在一流人才争夺战中抢占先机。

原创大摸底是破“五唯”立新标的关键一招,可让大材小用、大材中用的一流人才脱颖而出,快速提升我国的原始创新能力与科技实力、智库实力。(作者系中国科学院自然科学史研究所研究员)

发现·进展

西安电子科技大学

研发出一种超陡垂直晶体管技术

本报讯 西安电子科技大学郝跃院士团队的刘艳教授和罗拯东副教授在超陡垂直晶体管器件研究方面取得重要进展,为后摩尔时代高性能低功耗晶体管技术研发提供了一种新方案。近日,相关研究成果发表于《自然-通讯》。

近年来,学术界与工业界提出多种创新器件技术,以期突破常规金属氧化物半导体场效应晶体管(MOSFET)的技术局限。一些研发机构推出了垂直运输场效应晶体管(VTFET)器件技术,这一技术通过将电流从传统MOSFET的平面方向转换为垂直方向,使器件结构有望在芯片上垂直构造晶体管,从而大幅减少器件占有空间,提高集成密度。

受此启发,刘艳等研究人员采用超薄二维异质构造VTFET半导体沟道并与电阻阈值开关(TS)垂直集成,实现超陡垂直晶体管。这一技术借助超薄二维半导体出色的静电调控,大幅提升了器件栅控能力;同时,借助TS的电压控制“绝缘-导电”可变特性,该器件的室温亚阈值摆幅达到1.52mV/dec,远低于常规MOSFET室温亚阈值摆幅60mV/dec的理论极限。

此外,在发表的概念验证工作中,该团队制备的超陡垂直晶体管表现出强大性能,比如电流开关比高出8个数量级、亚60mV/dec电流区间超过6个数量级、漏电流小于10fA等。(张行勇 程璐)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41467-024-45482-x>

上海海洋大学等

北极大气边界层高度特性研究获进展

本报讯(见习记者江庆龄)上海海洋大学海洋科学与生态环境学院教授常亮与合作者基于多源卫星平台的遥感探测技术,在北极大气边界层高度(PBLH)特性及其与海冰交互特征研究方面取得了重要进展。近日,相关成果在线发表于《IEEE地球科学与遥感学报》。

大气边界层是北极大气-海洋-海冰耦合系统之间极为复杂的物质和能量交换区域,精确探测北极大气边界层结构并获取物理参数特性,是建立北极大气边界层参数化方案的基础,有助于提高对北极气候变化的预测能力。

针对北极天气条件和现场观测条件的限制,研究团队引入了全球定位系统无线电掩星技术,通过与现场实测结果进行比较,证实了该技术能有效开展PBLH探测,并具有全天候、大范围和高精度的优点。

研究团队结合大气红外探测卫星,获取了北极大气边界层内的地表气温(SAT)、大气可降水汽含量(PWV)和云量(CF)等结果。分析发现,北冰洋上空PBLH与海冰密集度(SIC)始终呈负相关,而与SAT和PWV呈正相关,且PBLH对SIC、SAT和PWV变化的响应随各季北冰洋海冰条件的变化而变化。此外,北冰洋开阔水域高度较高的不稳定大气边界层通常对应薄且弱的大气逆温层,固体冰区高度较低的大气边界层则往往伴随高度稳定的贴地逆温,而冰边缘区的大气边界层高度具有介于开阔水域和固体冰区之间的过渡性特征。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1109/TGRS.2023.3342193>

广东省科学院微生物研究所

开发出L-苏氨酸高通量筛选方法

本报讯(记者朱汉斌)广东省科学院微生物研究所研究员朱红惠团队在L-苏氨酸生物合成研究方面取得新进展,成功开发出一种基于新型生物传感器的L-苏氨酸高通量筛选方法。近日,相关成果发表于《生物资源技术》。

L-苏氨酸是一种重要的氨基酸,广泛应用于食品、动物营养和医药领域,是动物饲料中的第二限制性氨基酸,可以促进各种动物的生长,具有显著的经济价值。随着饲用豆粕减量替代行动的深入,L-苏氨酸的市场仍在不断扩大。

代谢工程是提高L-苏氨酸生产效率的有效手段,然而,在目前L-苏氨酸产量已达较高水平的前提下,通过理性改造提升生产效率已越来越困难。针对宿主菌、关键酶基因或调控元件开展大规模随机突变是更加有效和重要的策略。大规模随机突变策略的成功应用有赖于可靠的高通量筛选方法,但目前L-苏氨酸仍缺乏有效的高通量筛选方法。

该研究中,研究人员发现L-苏氨酸存在一种“类诱导剂”现象,能够增强特定启动子控制下的基因表达,且存在良好的剂量线性相关性。基于此,研究人员利用L-苏氨酸核糖开关,结合信号放大系统,建立了一种新型L-苏氨酸生物传感器。该生物传感器可以有效区分不同生产性能的菌株,并成功应用于L-苏氨酸合成途径的优化和关键酶的定向进化,筛选获得多株优异突变体。

该研究对L-苏氨酸高产菌株的选育具有重要的推动作用。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.biortech.2024.130407>